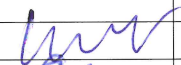


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Компьютерный анализ данных**

|                                                         |                                                                                                                  |         |     |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 01.03.02                                                                                                         |         |     |
|                                                         | Прикладная математика и информатика                                                                              |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная математика в инженерии                                                                                |         |     |
| Специализация                                           | Математические и программные средства исследования операций в экономике;<br>Математические средства экономфизики |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                                                 |         |     |
| Курс                                                    | 4                                                                                                                | семестр | 7,8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 9                                                                                                                |         |     |

|                                                                |                                                                                      |                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОИТ<br>на правах кафедры |   | Шерстнев В.С.  |
| Руководитель ООП                                               |  | Крицкий О.Л.   |
| Преподаватель                                                  |   | Кочегуров А.И. |

# 1. Роль дисциплины «Компьютерный анализ данных» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                      | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                    | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                   | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                     |
| Компьютерный анализ данных                                    | 7,8     | ОПК(У)-2        | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | И.ОПК(У)-2.1                      | Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности           | ОПК(У)-2.1В1                                                | Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                      | ОПК(У)-2.1У1                                                | Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных                                                                                                                    |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                      | ОПК(У)-2.131                                                | Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. |
|                                                               |         | ОПК(У)-3        | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности                                                | И.ОПК(У)-3.1                      | Модифицирует классические решения математической физики для решения задач в области своих профессиональных интересов | ОПК(У)-3.1В1                                                | Владеет применением общих методов решения задач математической физики для решения задач в профессиональной области                                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                      | ОПК(У)-3.1У1                                                | Умеет использовать знания о методах решения задач математической физики для решения профессиональных задач                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                    |                                   |                                                                                                                      | ОПК(У)-3.131                                                | Знает фундаментальные разделы общей физики для решения задач математической физики в                                                                                                             |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                  | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                               | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                  |                                                             | области своих профессиональных интересов                                                                                                                                 |
|                                                               |         | ПК(У)-2         | Способен к организации, планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях | И.ПК(У)-2.1                       | Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для руководства работами | ПК(У)-2.1В1                                                 | Имеет опыт разработки и организации выполнения мероприятий по тематическому плану творческого проекта или проектного задания                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                  | ПК(У)-2.1У1                                                 | Умеет управлять мотивацией обучающихся при групповом выполнении проектного задания                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                  | ПК(У)-2.131                                                 | Знает методы социально-педагогической поддержки обучающихся по программам ВО в образовательной деятельности и профессионально- личностном развитии                       |
|                                                               |         | ПК(У)-7         | Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат                                                                                                           | И.ПК(У)-7.1                       | Подбирает и анализирует методы решения поставленной задачи                                                       | ПК(У)-7.1В1                                                 | Владеет навыками научного исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                  | ПК(У)-7.1У1                                                 | Умеет проводить исследования алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных                                                                                   |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                  | ПК(У)-7.131                                                 | Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов сервисов систем информационных технологий |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                  | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                           | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                          |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    |
| РД 1                                          | Знание основных задач и этапов компьютерного анализа данных                                                                                                                                      | И.ОПК(У)-2.1<br>И.ОПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-7.1          | Раздел (модуль) 1.<br>Общие положения. Математическое описание сигналов и линейных систем                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> </ul>                                     |
| РД 2                                          | Умение применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат для описания, моделирования и анализа случайных процессов в различных областях науки и техники | И.ОПК(У)-2.1<br>И.ОПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-7.1          | Раздел (модуль) 2.<br>Статистические оценки случайных процессов<br>Раздел 3. Методы определения оценок спектральных характеристик стационарных случайных процессов<br>Раздел 5. Анализ основных свойств случайных процессов<br>Раздел 7. Многомерные статистические методы анализа данных | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> <li>Защита лабораторной работы</li> </ul> |
| РД 3                                          | Овладение навыками сбора, обработки и интерпретации данных проводимых статистических исследований                                                                                                | И.ОПК(У)-2.1<br>И.ОПК(У)-3.1<br>И.ПК(У)-2.1<br>И.ПК(У)-7.1          | Раздел 4. Цифровые алгоритмы обработки данных<br>Раздел 6. Цифровая фильтрация сигналов<br>Раздел 8. Спектральный и корреляционный анализ                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> <li>Защита лабораторной работы</li> </ul> |

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%           | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% ÷ 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% ÷ 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% ÷ 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                    | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% ÷ 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% ÷ 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% ÷ 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Тестирование          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие цифрового фильтра.</li> <li>2. Для каких целей применяется цифровая фильтрация?</li> <li>3. Приведите схему, иллюстрирующую связь между входом и выходом линейной системы, инвариантной к сдвигу.</li> <li>4. Запишите выражения, показывающие процесс фильтрации во временной и частотной области.</li> <li>5. Что понимается под импульсной характеристикой фильтра и его частотной характеристикой?</li> <li>6. В чем преимущества фильтрации в частотной области, по сравнению с фильтрацией во временной области?</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия   | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                         | 7. Какие фильтры называются не рекурсивными?<br>8. Запишите частотную характеристику фильтра с линейной ФЧХ.<br>9. Какие преимущества на ваш взгляд имеет фильтр с линейной ФЧХ?<br>10. Как известно, ФЧХ функция многозначная, из-за чего при расчете ФЧХ возникают скачки фазы. Предложите алгоритм для устранения скачков в ФЧХ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. | Лабораторная работа № 1 | <p>Для защиты лабораторной работы необходимо подготовить отчет, который должен содержать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Титульный лист, оформленный согласно утвержденному образцу.</li> <li>2. Цель работы</li> <li>3. Задание и исходные данные</li> <li>4. Детальное описание последовательности выполнения работы с указанием необходимых математических выражений (алгоритм выполнения работы)</li> <li>5. Промежуточные и окончательные результаты в виде графиков и массивов чисел;</li> <li>6. Анализ полученных результатов.</li> <li>7. Ответы на контрольные вопросы.</li> </ol> <p>Примеры контрольных вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Что понимается под сглаживанием данных?</li> <li>12. Для чего в КАД производится сглаживание данных?</li> <li>13. Почему для сглаживания данных в КАД часто используется регрессионный анализ?</li> <li>14. Какую альтернативу регрессионному анализу вы можете предложить, если необходимо сгладить «белый шум»?</li> <li>15. В чем отличие множественной и парной регрессии?</li> <li>16. Запишите пример уравнения парной и множественной регрессии второго порядка для двух переменных.</li> <li>17. Какой аппарат в математической статистике часто используется для проверки адекватности полученных результатов?</li> <li>18. Какими свойствами обладают оценки математического ожидания, полученные в виде среднего арифметического?</li> <li>19. Приведите пример области применения регрессионного анализа при КАД?</li> <li>20. В каком случае, на ваш взгляд, применение регрессионного анализа в КАД будет мало эффективным?</li> </ol> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

| Оценочные мероприятия             |                                                                                                                                                                                                    | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |          |             |               |            |            |                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------|-------------|---------------|------------|------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                | Тестирование                                                                                                                                                                                       | <p>Оценка «<b>отлично</b>» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>Оценка «<b>хорошо</b>», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>Оценка «<b>удовлетворительно</b>», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.</p> <p>Оценка «<b>неудовлетворительно</b>», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |          |             |               |            |            |                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                                | Защита лабораторной работы                                                                                                                                                                         | <p>Защита отчета по лабораторной работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания лабораторной работы:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>3-2,5 балла</th><th>2,5 – 2 балла</th><th>2 –1 балла</th><th>1-0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение лабораторной работы</td><td>выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы;</td><td>выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.</td><td>работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены.</td><td>при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы.</td></tr></table> <p>Максимальный балл за лабораторную работу равен пяти (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненной при получении студентом трех баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | Критерий | 3-2,5 балла | 2,5 – 2 балла | 2 –1 балла | 1-0 баллов | 1. Выполнение лабораторной работы | выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы; | выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя. | работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены. | при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы. |
| Критерий                          | 3-2,5 балла                                                                                                                                                                                        | 2,5 – 2 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 –1 балла                                                                                                                                                                                                                                                            | 1-0 баллов                                                                                                                                                                                                                      |  |  |          |             |               |            |            |                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1. Выполнение лабораторной работы | выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы; | выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены. | при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы. |  |  |          |             |               |            |            |                                   |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                 |